

AJ

5



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02D 1/18</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/14695</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. April 1998 (09.04.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01225</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Juni 1997 (17.06.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 40 678.1 2. Oktober 1996 (02.10.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FEHLMANN, Wolfgang [DE/DE]; Im Steingarten 25, D-70563 Stuttgart (DE). KULDER, Thomas [DE/DE]; Karl-Sigrist-Strasse 7, D-71711 Steinheim (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, HU, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: FUEL INJECTION PUMP WITH A TIMING-DEVICE PISTON FOR TIMING BEGINNING OF INJECTION</p> <p>(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE MIT EINEM DER SPRITZBEGINNVERSTELLUNG DIENENDEN SPRITZVERSTELLKOLBEN</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>Disclosed is a fuel injection pump provided with a timing device piston (16) for timing beginning of injection and designed as a slaved piston for a slide valve (28) located therein. Said piston encompasses a working chamber (20) on one of its sides and is driven by pressure in said working chamber in opposition to the force of a return spring (23) and connected to a substantially fixed part of fuel injection pump cam drive. In order to avoid the effects of pressure backlash arising from kickback on the slide valve (28) and its setting, the inlet cross-section of connecting conduit is designed as an extended elongated cross-section which extends in the sliding direction of said slide valve. This enables trouble-free setting of the slide valve (28) and more precise vibration-free setting of timing device piston (16) and beginning of injection.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es wird eine Kraftstoffeinspritzpumpe vorgeschlagen, bei der zur Spritzbeginnverstellung ein Spritzbeginnverstellkolben (16) vorgesehen ist, der als Folgekolben eines in ihm angeordneten Steuerschiebers (28) ausgebildet ist, auf seiner einen Seite einen Arbeitsraum (20) einschließt und durch den Druck in diesem Arbeitsraum entgegen der Kraft einer Rückstellfeder (23) beaufschlagt wird und mit einem im wesentlichen feststehenden Teil eines Nockenanstriebs der Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden ist. Um Druckrückwirkungen von Druckstößen auf den Steuerschieber (28) und dessen Einstellung zu vermeiden, ist der Eintrittsquerschnitt der Verbindungsleitung als ein sich in Verschieberichtung des Steuerschiebers erstreckender langgestreckter Querschnitt ausgebildet. Damit erhält man eine störungsfreiere Einstellung des Steuerschiebers (28) und damit auch eine exaktere, schwingungsfreie Einstellung des Spritzverstellkolbens (16) und der Spritzbeginneinstellung.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

Kraftstoffeinspritzpumpe mit einem der Spritzbeginn-
verstellung dienenden Spritzverstellkolben

15

Stand der Technik

20

25

Die Erfindung geht von einer Kraftstoffeinspritzpumpe gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Bei einer solchen, durch die DE-A1-35 32 719 bekannte Kraftstoffeinspritzpumpe ist als Verbindungsleitung zwischen Arbeitsraum und Zylinderbohrung eine von der dem Arbeitsraum zugewandten Stirnseite des Spritzverstellkolbens ausgehende achs- parallele Sacklochbohrung vorgesehen, die an ihrem Ende von einer radial von außen zur Zylinderbohrung verlaufende Quer- bohrung geschnitten wird. Der Querschnitt dieser Querbohrung am Eintritt in die Zylinderbohrung hat eine Kreisfläche.

30

Bei einer solchen Spritzverstelleinrichtung tritt das Problem auf, daß es auf Grund der Lastwechsel im Nocken- antrieb der Kraftstoffeinspritzpumpe zu Druckschwankungen im Bereich der Druckräume des Spritzverstellers bzw. zu Relativbewegungen zwischen Spritzverstellkolben und Steuerschieber kommt.

35

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 ergibt sich
5 der Vorteil, daß sich bei Relativverschiebungen des Steuer-
schiebers zunächst nur eine kleine Querschnittsfläche auf-
steuert wird, die bei gleichem Stellweg kleiner ist als die
üblicherweise sich einstellende Querschnittsfläche bei
kreisrundem Eintrittsquerschnitt der Verbindungsleitung in
10 die Zylinderbohrung. Damit wird dann, wenn auf Grund der
Relativbewegung zwischen Spritzverstellkolben und
Steuerschieber der Steuerschieber kurzzeitig aus seiner an
sich richtigen Position relativ zum Spritzverstellkolben
verstellt wird nur ein sehr kleiner, drosselnder Querschnitt
15 aufgesteuert, so daß sich die Fehleinstellung des Steuer-
schiebers nicht sofort in Form einer wesentlichen Druckände-
rung im Arbeitsraum des Spritzverstellkolbens auswirkt.
Damit entfällt eine schnelle, heftige Reaktion des Spritz-
verstellkolbens auf die kurzzeitige Fehlstellung des Steuer-
20 schiebers derart, daß sich solche schwingenden Fehlstellun-
gen nicht verstärkt zu einem weiteren Schwingen des Spritz-
verstellkolbens aufschaukeln können.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der
25 Ausgestaltung des Eintrittsquerschnitts der Verbindungs-
leitung in die Zylinderbohrung angegeben. Wesentlich ist
dabei, einen quasi kontinuierlichen Querschnittsverlauf bei
stetiger Verstellung der diesen Querschnitt steuernden
Steuerkante zu erzielen, wobei die Zunahme des Querschnitts
30 über einen relativ langen Verstellweg allmählich erfolgt. In
geöffneter Stellung steht dann der volle Überströmquer-
schnitt zur Verfügung, so daß bei gewollter Verstellung des
Steuerschiebers mit der erforderlichen Schnelligkeit eine
Korrektur der Spritzverstellkolbenstellung erfolgen kann.

35

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 5 erfolgt die Verstellung des Steuerschiebers in an sich bekannter Weise durch ein Stellglied, das in einem gehäusefesten Teil des Spritzverstellers einen Druckraum einschließt mit einer vom Steuerdruck beaufschlagten Fläche. Durch diesen außerhalb des Spritzverstellkolbens untergebrachten Druckraum erfolgt eine Entkopplung dieses Druckraumes von den Druckschwankungen im Arbeitsraum des Spritzverstellkolbens insbesondere durch den zwischen beiden liegenden Entlastungsraum. Auch dies trägt in Ergänzung zur obigen Ausgestaltung nach Patentanspruch 1 zur Reduzierung von Druckschwingungen des Spritzverstellkolbens bei.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt Figur 1 einen Schnitt durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe der Verteilerbauart mit radial liegenden Pumpenkolben und einer Einrichtung zur Spritzbeginnverstellung in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Kraftstoffeinspritzpumpen der Verteilerbauart können entweder als Pumpen mit einem sowohl als Verteiler als auch Pumpenkolben dienenden axial angetriebenen Pumpenkolben versehen werden, oder es können Radialkolben vorgesehen werden, die radial in einen in einem Verteiler angeordneten Förderkanal fördern. Eine solche sogenannte Radialkolbenpumpe der bekannten Bauart ist im Schnitt in Figur 1 dargestellt. Dabei sind vier Pumpenkolben 1 vorgesehen, die im gleichen Winkelabstand in einer gemeinsamen Radialebene zur

Achse des Verteilers 2 in Radialbohrungen 3 des Verteilers 2 dicht verschiebbar gelagert sind. Auf ihrer einen Stirnseite schließen sie einen gemeinsamen Pumpenarbeitsraum 4 ein, der in bekannter, hier nicht weiter gezeigten Weise beim Radial-
5 auswärtshub der Pumpenkolben 1 mit Kraftstoff gefüllt wird und beim Radialeinwärtshub der Pumpenkolben über eine hier ebenfalls nicht erkennbare Druckleitung mit einer Verteiler-
öffnung an der Mantelfläche des Verteilers 2 verbunden wird, wobei die Verteileröffnung am Umfang des Verteilers
10 abgehende Einspritzleitungen ansteuert, von denen jeweils eine bei einwärts bewegten Pumpenkolben mit auf Einspritzdruck gebrachten Kraftstoff versorgt wird. Der Verteiler ist dabei durch nicht weiter gezeigte Mittel von einer
15 Antriebswelle rotierend angetrieben derart, daß einerseits die Verteileröffnung ihre Steuerfunktion ausführen kann und andererseits die Pumpenkolben in Umfangsrichtung bewegt werden. Dabei liegen an der dem Pumpenarbeitsraum 4 gegen-
überliegenden Seite der Pumpenkolben Rollenstößel 6 an, die einer Nockenbahn 7 folgen, die auf einem Nockenring 8 an
20 dessen einwärts zum Verteiler weisenden Ringfläche angeordnet ist. Der Nockenring 8 stellt den im wesentlichen stillstehenden Teil des Nockenanstriebs der Pumpenkolben dar. Während die die Pumpenkolben bewegende Einrichtung, die
z. B. der die Rollenstößel 6 führende Ring 9 sein kann, der
25 mit der Antriebswelle gekoppelt ist, den bewegten Teil des Nockenanstriebs darstellen. Je nach Stellung des Nockenrings, der mit seiner zylindrischen Außenwand in einer entsprechenden zylindrischen Ausnehmung 10 des Pumpengehäuses 11 der
Kraftstoffeinspritzpumpe geführt ist, wird ein früheres oder
30 späteres Auflaufen der Rollen 12 der Rollenstößel 6 auf die jeweiligen Nocken 13 bewirkt, die so angeordnet sind, daß alle Rollenstößel synchron einwärts oder auswärts um die gleichen Hübe bewegt werden. Mit der Verstellung des Nockenrings wird somit der Beginn des Förderhubs der Pumpenkolben

und damit der Spritzbeginn im Verhältnis zum Antrieb der Kraftstoffeinspritzpumpe verändert.

5 Zur Verstellung weist der Nockenring 8 eine Nase 14 auf, die in eine Ausnehmung 15 in einem Spritzverstellkolben 16 an dessen zylindrischer Mantelfläche eingreift. Der Spritzverstellkolben ist in einem Zylinder 17 dicht verschiebbar und schließt mit seiner einen Stirnseite 18 mit dem geschlossenen Ende des Zylinders 17 einen Arbeitsraum 20 ein und mit 10 seiner gegenüberliegenden, anderen Stirnfläche im dort ebenfalls verschlossenen Zylinder einen Federraum 22 ein. In diesem ist eine Rückstellfeder 23 angeordnet, die sich einerseits an einem den Zylinder 17 verschließenden Verschlussteil 24 und andererseits an der Stirnseite 21 des Verstellkolbens 16 abstützt und so eingespannt bestrebt ist, den 15 Spritzverstellkolben 16 mit seiner einen Stirnseite 18 in Anlage an die den Zylinder 17 gegenüberliegend verschließenden Wand 25 zu bringen.

20 Im Spritzverstellkolben 16 ist ferner eine axiale Sackbohrung 27 als eine einen Steuerschieber 28 führende Zylinderbohrung vorgesehen, die sich zum Federraum 22 hin öffnet. Der dort eingesetzte Steuerschieber 28 schließt mit seiner einen Stirnseite 29 mit dem geschlossenen Ende der 25 Zylinderbohrung einen Raum 30 ein, in dem eine Druckfeder 36 den Steuerschieber axial belastet und ragt mit seinem anderen Ende in den Federraum 22, wo er von einer Steuerfeder 31 beaufschlagt ist, die sich andererseits ebenfalls am Verschlussteil 24 abstützt. Parallel zur Zylinderbohrung 30 27 verläuft im Stellkolben eine von der einen Stirnseite 18 ausgehende Verbindungsleitung 32, die radial im Bereich der Überdeckung durch den Steuerschieber in die Zylinderbohrung einmündet. Diese Einmündung kann durch einen Ringbund 33 des Steuerschiebers verschlossen werden, wobei dieser Ringbund 35 eine arbeitsraumseitig liegende Ringnut 34 von einem

Ringraum 35 trennt, wobei in die Ringnut 34 ein Druckmittel-
zulauf einmündet und der Ringraum 35 in den Federraum 22
mündet, der über eine nicht gezeigte Entlastungsleitung ent-
lastet ist. Die den Ringbund begrenzenden Ringkanten sind
5 Steuerkanten, durch die bei einer Relativverschiebung des
Steuerschiebers die Verbindungsleitung 32 entweder über die
Ringnut 34 mit dem Druckmittelzulauf 39 verbunden oder über
den Ringraum 35 zum Federraum 22 entlastet wird. Dabei ist
die Ringnut 34 ständig in Verbindung mit dem Druckmittel-
10 zulauf 39, der von einem Druckspeicherraum 40 mit Druck-
mittel versorgt wird. Zur Versorgung des Speicherraums dient
eine Kraftstoffpumpe 41 mit parallel geschaltetem Druck-
steuerventil 42, durch die zusammen der Druckspeicherraum in
bekannter Weise mit einem Druck versorgt wird, der im
15 wesentlichen drehzahlabhängig mit zunehmender Drehzahl der
Kraftstoffeinspritzpumpe bzw. der zugehörigen Brennkraft-
maschine steigt.

Die Verstellung des Steuerschiebers erfolgt mit Hilfe eines
20 Stößels 49, mit dem der Steuerschieber unter Einwirkung der
Druckfeder 36 gekoppelt ist so daß er am in den Federraum 22
ragenden Ende des Steuerschiebers am Stößel 49 zur Anlage
kommt. Dieser erstreckt sich coaxial zur Achse des Verstell-
kolben 16 bzw. des Steuerschieber 28 und tritt auf der der
25 Stirnseite 21 des Steuerschieber gegenüberliegend Seite in
eine im Verschußteil 24 vorgesehene axiale Bohrung 52 ein.
In dem Verschußteil 24 ist ein geschlossener Arbeits-
zylinder 53 angeordnet, der sich coaxial an die axiale
Bohrung 52 anschließt und anderen Endes durch einen Deckel
30 54 verschlossen ist. In dem Arbeitszylinder ist ein am Ende
des Stößels 49 ausgebildeter Kolben 55 verschiebbar angeord-
net, der auf seiner einen, zum Federraum 22 weisenden Seite
einen Druckraum 56 und auf seiner anderen Seite zwischen dem
Kolben 55 und dem Deckel 54 einen entlasteten Raum 57 ein-
35 schließt, der über einen Axialbohrung 44, die in eine Quer-

bohrung 45 übergeht und mit dem Federraum ständig verbunden ist. Mit dem Stößel 49 ist im Bereich des Federraumes ferner ein Federteller 58 verbunden, zwischen dem und dem Verschlußteil 24 sich eine Steuerfeder 31 abstützt, gegen die der Stößel 49 unter Einwirkung eines in den Druckraum 56 eingebrachten Steuerdruckes verschoben wird. Als Steuerdruck dient der obengenannte drehzahlabhängige Druck.

Bei einer bei steigendem Steuerdruck auftretenden Rechtsverschiebung des Steuerschiebers durch den Stößel 49 führt der Ringbund 33 eine steuernde Funktionen derart aus, daß der Arbeitsraum 20 mit Druckmittel versorgt wird so lange, bis durch eine nachfolgende Bewegung des Verstellkolbens 16 gegen die Kraft der Feder 23 die Verbindungsleitung 32, die zuvor geöffnet wurde, wieder verschlossen wird. Umgekehrt wird bei einem Sinken des Druckes im Druckraum 56 der Arbeitsraum 20 so lange entlastet, bis die Verbindungsleitung wieder verschlossen ist. Der Druck im Druckraum 56 kann dabei noch durch eine Entlastungsleitung 43, in der ein elektrisch gesteuertes Ventil 44 sitzt, entlastet bzw. modifiziert werden.

Bei dieser bekannten Einrichtung zur Spritzbeginnverstellung tritt das Problem auf, daß über die Rollen 12 beim Antrieb der Pumpenkolben rückwirkende Kräfte auf den Nockenring 8 übertragen werden, die wiederum auf den Spritzverstellkolben 16 weitergeleitet werden so daß der Druck im Arbeitsraum 20 stoßweise erhöht wird. Dieser Druck steht dann auch am Ringbund 33 an, über den bei schwingenden Bewegungen des Steuerschiebers relativ zum Spritzverstellkolben Kraftstoff auch in den Raum 20 gelangen kann und dort zu Druckerhöhungen führt, die wieder Rückwirkungen auf die Stellung des Steuerschiebers haben. Das führt zu einem instabilen Verhalten des Spritzverstellkolbens bzw. der gesamten Einrichtung zur Spritzbeginnverstellung.

5 Zur Vermeidung dieser Nachteile ist der Eintritt 60 der
Verbindungsleitung 39 in die Zylinderbohrung 27 mit einem
langgestreckten, vorzugsweise elliptischen Querschnitt mit
in der Verschieberichtung des Steuerschiebers liegender
Haupterstreckung versehen, so daß bei einer Verschiebung des
Steuerschiebers relativ zum Spritzverstellkolben durch die
Steuerkante des Ringbundes zunächst nur ein kleiner, dros-
selnder Querschnitt zum Arbeitsraum 20 hin aufgesteuert
10 wird. So kann bei auftretenden Schwingungen dem Arbeitsraum
20 nur geringfügig Druckmittel zugeführt oder von diesem
abgeführt werden. Die Schwingungsneigung bei auftretenden
Störkräften, wie Triebwerksstößen, ist damit wesentlich
verringert. Statt einem elliptischen Querschnitt können auch
15 andere, diese Wirkung unterstützende Querschnittsverläufe an
der Öffnung des Eintrittsquerschnitt des Druckmittelzulaufes
verwirklicht werden. Dazu sind zu nennen zusammengesetzte
Parabeläste oder Hyperbeläste oder auch andere Begrenzungen
der Querschnittsfläche als Kegelschnittkurven.

20 Besonders vorteilhaft ist diese Ausgestaltung in Verbindung
mit dem oben beschriebenen außerhalb des Spritzverstell-
kolbens angeordneten gehäusefesten Druckraum 56. Mit dieser
Anordnung wird zusätzlich das Auftreten von Schwingungen
25 aufgrund von vom Nocken Antrieb übertragenen Stößen
vermieden, da dieser Druckraum über den entlasteten Feder-
raum von der stoßbelasteten Druckseite und den resultieren-
den Bewegungen des Spritzverstellkolben entkoppelt ist.

5

Ansprüche

- 10 1. Kraftstoffeinspritzpumpe mit einem der Spritzbeginnver-
stellung dienenden Spritzverstellkolben (16), der in einem
Zylinder (17) einen Arbeitsraum (20) begrenzt, der von einem
steuerbaren Druckmittel beaufschlagt ist, das den Spritzver-
stellkolben entgegen einer Rückstellkraft verstellt und mit
15 einem in einer einseitig geschlossenen Zylinderbohrung (27)
des Spritzverstellkolbens (16) in Achsrichtung des Spritz-
verstellkolbens (16) verschiebbar angeordneten Steuer-
schieber (28), der von einem Steuerdruck entgegen der Kraft
einer Steuerfeder (31), verstellbar ist, und in der Zylinder-
20 bohrung (27) mit Steuerkanten eine Verbindung einer Verbin-
dungsleitung (32) von der Zylinderbohrung (27) zum Arbeits-
raum (20) mit einem Druckmittelzulauf (39) in die Zylinder-
bohrung (27) oder einen Druckmittelablauf (35) aus der
Zylinderbohrung und steuert, dadurch gekennzeichnet, daß der
25 von der Steuerkante des Steuerschiebers (28) gesteuerte Ein-
trittsquerschnitt (60) der Verbindungsleitung (32) in die
Zylinderbohrung (27) als ein sich in Verschieberichtung des
Steuerschiebers erstreckender langgestreckter Querschnitt
ausgebildet ist.
- 30 2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Querschnitt ellipsenförmig ausgebildet
ist.

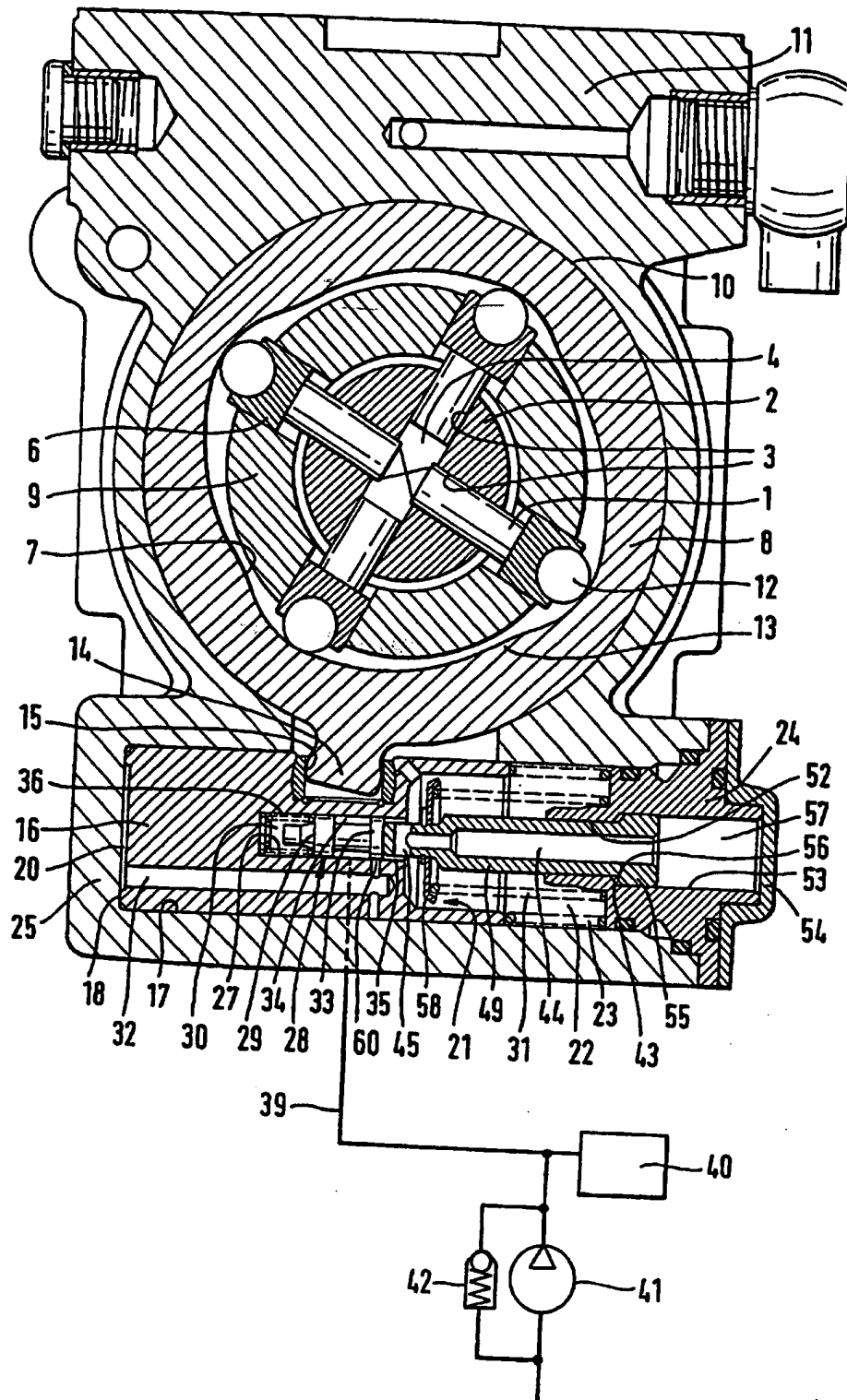
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt parabolisch ausgebildet ist.

5 4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt hyperbolisch ausgebildet ist.

10 5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein eine Verstellung des Steuerschiebers (28) bewirkendes Stellglied (49, 55), eine vom Steuerdruck beaufschlagte Fläche aufweist und das Stellglied (49, 55) mit dieser Fläche in einen in einem gehäusefesten Teil (24) angeordneten, vom Arbeitsraum (20) getrennten Druckraum (56) ragt und zwischen dem Druckraum (56) und dem Arbeitsraum (20) des Spritzverstellkolbens (16) 15 ein Entlastungsraum (22) angeordnet ist, der von der Stirnseite (21) des Spritzverstellkolbens (16) begrenzt wird und der Arbeitsraum (20) auf der dem Entlastungsraum (22) gegenüberliegenden Seite des Spritzverstellkolbens (16) 20 angeordnet ist.

1/1

Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)